

17.AUG.2007 13:33

EISENFUEHR SPEISER &amp; PARTNER

NR.820

S.2/36

Express Mail No. EV889152845US

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11159437 A**(43) Date of publication of application: **15.06.99**

(51) Int. Cl.

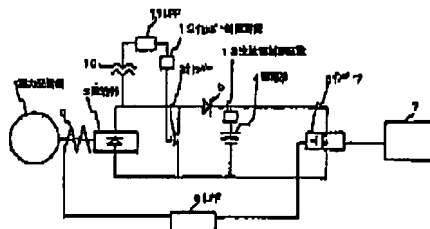
**F03D 9/00****H02M 3/155****H02M 7/217****H02M 7/48**(21) Application number: **09324392**(71) Applicant: **HITACHI ENG & SERVICE CO LTD**(22) Date of filing: **26.11.97**(72) Inventor: **NAKANIWA KAZUYA  
MAEKAWA SATOSHI**(54) **WIND POWER GENERATION EQUIPMENT**

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To generate electric power even at low wind speed time by converting AC voltage of low voltage by a low wind speed generated by a wind power generator into DC voltage, and boosting voltage by using a chopper in wind power generation equipment to sent energy generated by the wind power generator to an electric power system or a load device.

**SOLUTION:** Converted DC voltage is boosted by using a DC chopper 3 by converting AC voltage generated by a wind power generator 1 into DC voltage by a rectifier 2. The boosted voltage is charged to a storage battery 4 or sent to an electric power system or a load device 7 through an inverter 5. In this case, the chopper 3 is controlled by a chopper control device 12 on the basis of voltage leveled by a low pass filter(LPF) 11 by being taken in through a transformer 10. While the inverter 5 sends it to the load device 7 by regenerating electric power by output corresponding to output of the wind power generator through the LPF 6, an output variation quantity nongenerating from the inverter 5 is absorbed by charge/discharge of the storage battery 4.



17.AUG.2007 13:33

EISENFUEHR SPEISER &amp; PARTNER

NR.820 S.3/36

Reference

1

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-159437

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.<sup>o</sup>

識別記号

FI

F03D 9/00

F03D 9/00

B

H02M 3/155

H02M 3/155

F

7/217

7/217

7/48

7/48

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-324392

(22) 出願日

平成9年(1997)11月26日

(71) 出願人 000233044

株式会社日立エンジニアリングサービス  
茨城県日立市幸町8丁目2番2号

(72) 発明者 中庭 和也

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

(72) 発明者 前川 聡

茨城県日立市幸町三丁目2番2号 株式会  
社日立エンジニアリングサービス内

(74) 代理人 弁理士 高田 幸彦 (外1名)

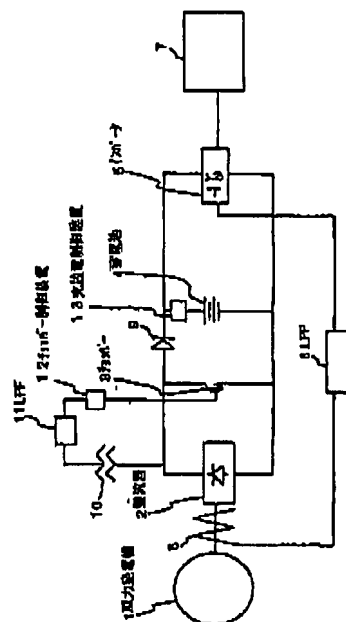
(54) 【発明の名称】 風力発電設備

(57) 【要約】

【課題】 低コストで出力の高圧化を可能にした風力発電設備を提供することを目的とする。

【解決手段】 風力発電機にて発生した交流電圧を直流電圧に変換し、その直流電圧をチョッパを用いて昇圧する。

図 1



(2)

特開平11-159437

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 風力発電機で発生したエネルギーを電力系統または負荷装置へ送る風力発電設備において、前記風力発電機にて発生した低風速による低電圧の交流電圧を直流電圧に変換し、その直流電圧をチョッパを用いて昇圧することを特徴とする風力発電設備。

【請求項2】 請求項1において、前記チョッパに並列に蓄電池を接続したことを特徴とする風力発電設備。

【請求項3】 請求項1または2において、前記チョッパからの出力をインバータで平準化し、かつ前記風力発電機と該インバータとの間に出力の瞬時変動分をカットするローパスフィルタを設けたことを特徴とする風力発電設備。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、風力発電機で発生したエネルギーを電力系統または負荷装置に送る風力発電設備に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 特開平9-72273号の図1に記載されているような、発電機の出力を受けるAC/DC変換器の出力を受け出力を開閉器を介して電力系統または負荷装置へ送るDC/AC変換器を設けている。これらは、常に所定の周波数に変換して出力されるため、風速が低く、発電機の出力周波数が低くなっても、一旦DCに変換後所定の周波数の電力に変換されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 風力発電設備において、風力発電機の出力変動を小さくして平準化するために、前述した従来技術のように発電機の一次側にAC/DC変換器およびDC/AC変換器を用いると装置が大きくなり、値段が高くなる。

【0004】 本発明は、低コストで出力の高圧化を可能にした風力発電設備を提供することを目的とする。

【0005】 更に本発明は出力変動を小さくして平準化することのできる風力発電設備を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 風力発電機で発生したエネルギーを電力系統または負荷装置へ送る風力発電設備において、前記風力発電機にて発生した低風速による低電圧の交流電圧を直流電圧に変換し、その直流電圧をチョッパを用いて昇圧する風力発電設備を提供する。

【0007】 前記チョッパに並列に蓄電池を接続することができる。

【0008】 前記チョッパからの出力をインバータで平準化し、かつ前記風力発電機と該インバータとの間に出力の瞬時変動分をカットするローパスフィルタを設けることができる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 以下本発明にかかる一実施例を図面に基いて説明する。

【0010】 図1は、本発明実施例の全体構成を示す。図において、風力発電機1で発生した交流電圧を整流器2にて直流電圧に変換する。その直流電圧を直流チョッパ3を用いて昇圧する。電圧の昇圧されたエネルギーをチョッパ3に並列に設けた蓄電池4に充電するかまたは直接的にインバータ5を介して電力系統または負荷装置7に送る。

【0011】 チョッパ3の制御は、変成器10より電圧を取込み瞬時の変化はローパスフィルタ(LPF)11の作用によって平準化した電圧をチョッパ制御装置12によりチョッパ3を制御する。

【0012】 チョッパの通流率を $\gamma$ とすると、出力電圧平均値 $V_o$ は、入力電圧 $V_i$ の $1/(1-\gamma)$ 倍となる。すなわち、 $\gamma$ の範囲は $0 < \gamma < (1 - V_i/V_o)$ となる。

【0013】 チョッパの通流率と電圧の関係を図に示すと図2のようになる。

【0014】 図2は、縦軸に電圧およびチョッパ通流率を、そして横軸に風速の通過を示す。図に示すように低風速により発生した低電圧が発電利用可能電圧 $V_o$ まで昇圧され、蓄電池4あるいは電力系統または負荷装置7に送り出される。従来のエネルギーの回収が $V_o$ に電圧一定に調整されたB点の右側の領域であったものが、この実施例によればチョッパ3により昇圧されて発電利用可能電圧 $V_o$ の開始点であるA点の右側の領域になることによって、A-B間のエネルギーが確実に回収されることになる。 $V_o$ は発電電圧を $V_i$ としたときに、次の式で表わされる。

$$【0015】 V_o = V_i \times 1 / (1 - \gamma)$$

また、インバータ5はローパスフィルタ(LPF)6を介した風力発電機の出力に相当する出力で電力を同生する。すなわち、風力の出力は図3に示すように変動するがLPF6を介することにより短い周期変動分は除かれる。図4はインバータ5の出力を表わし、この図に示すように、このようにして得られた長い周期の出力に等しい電力がインバータ5によって同生される。このように同生した出力を電力系統または負荷装置7へ送る。

【0016】 一方インバータ5から同生されない図5に示した短い出力変動分は、インバータ5と並列に接続された蓄電池4の充放電で吸収される。0ラインの上側は充電、そして下側は放電領域となる。このようにして、低風速時低電圧で発生したエネルギーを有効に活用し、かつ風速の変動を平準化した電力を得ることができる。

【0017】 なお、蓄電池4の充放電の制御は充放電制御装置13により実施する。

【0018】 また、蓄電池として急激な充放電に対し寿命低下の少ない電池として、例えばナトリウム-硫黄電

( 3 )

特開平11-159437

9

4

池を利用すれば蓄電池容量を小さくすることができる。

【0019】変流器8は出力電流測定用であり、ダイオード9は蓄電池4から風力側への逆潮流防止用に取り付けられる。

【0020】

【発明の効果】本発明は、低風速時に発生する低電圧を低コストで製作できるチョッパにより昇圧することにより低風速時から発電が可能な風力発電機を得ることができる。

【0021】また、ローパスフィルタあるいはインバータの使用または蓄電池の使用により風力発電機の出力を平準化でき、系統へ影響の少ない安定した電力源を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体構成図。

【図2】本発明の実施例による昇圧動作説明図。

【図3】出力変動例図。

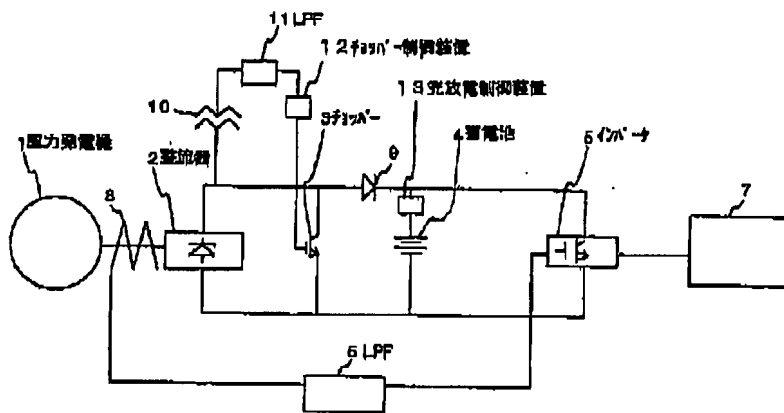
【図4】出力変動平準化例図。

【図5】出力変動平準化例図。

【符号の説明】

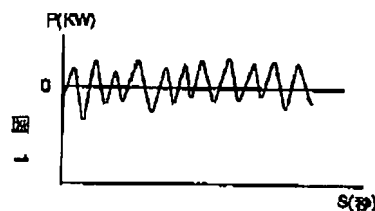
1…風力発電機、2…整流器、3…直流チョッパ、4…蓄電池、5…インバータ、6…ローパスフィルタ(LPF)、7…電力系統あるいは負荷装置、8…整流器、9…ダイオード、10…変成器、11…ローパスフィルタ(LPF)、12…チョッパ制御装置、13…充放電制御装置。

【図1】



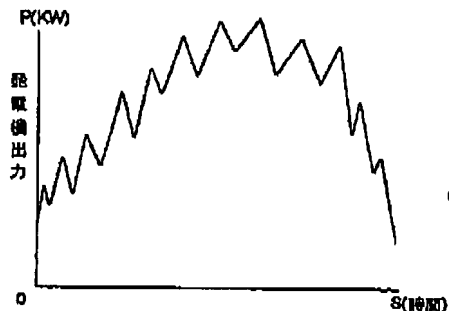
【図5】

図 5



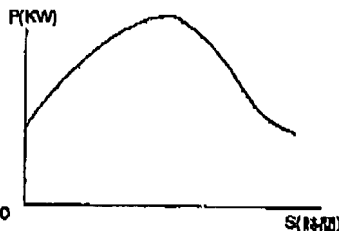
【図3】

図 3



【図4】

図 4



17.AUG.2007 13:34

EISENFUEHR SPEISER &amp; PARTNER

NR.820

S.6/36

( 4 )

特開平 1 1 - 1 5 9 4 3 7

【図 2】

図 2

